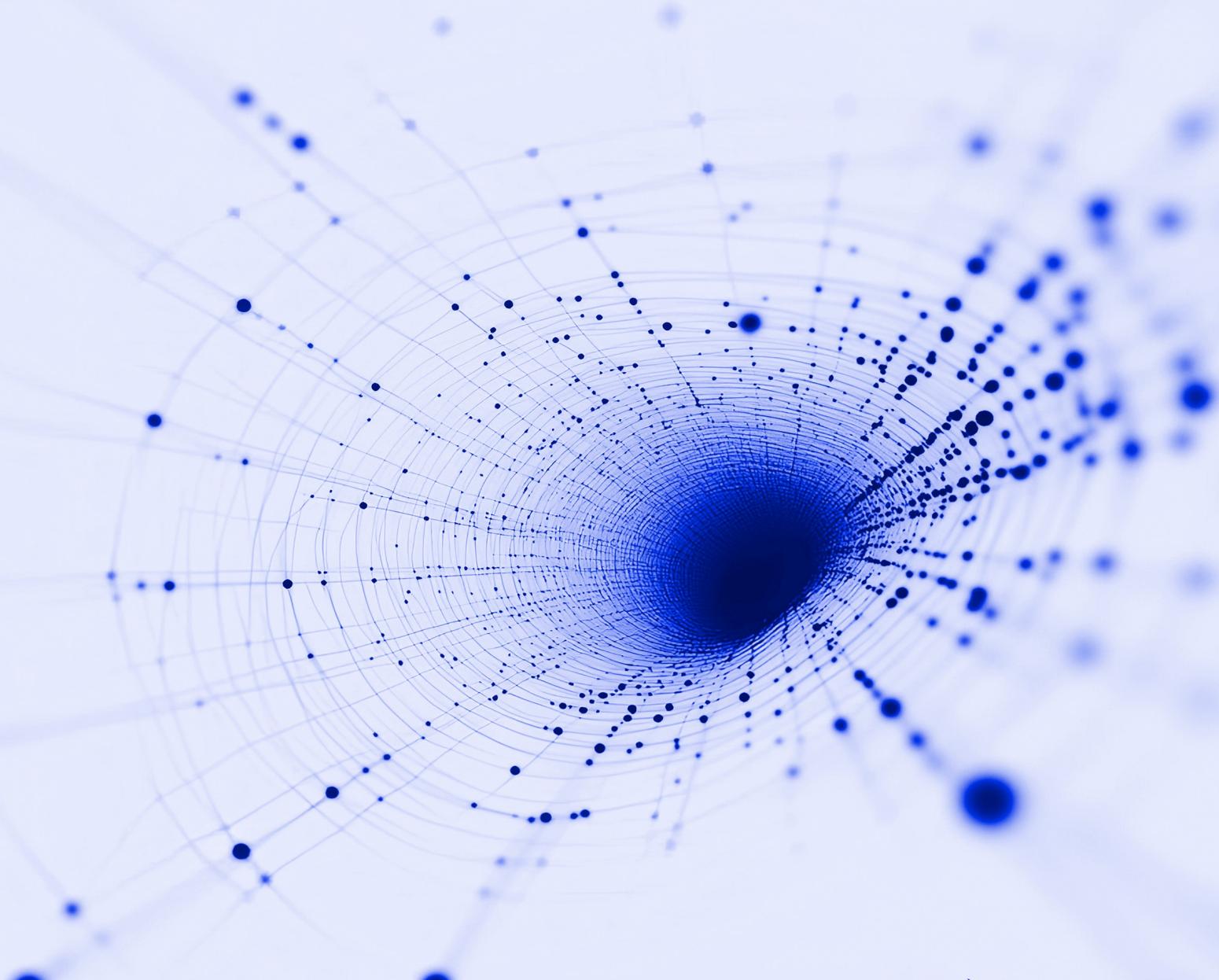


CÓDIGO DE ÉTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN RESPONSABLE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL





Introducción	3
Antecedentes	5
Principios Éticos	10
Inteligencia Artificial Humanista	12
Equidad, Igualdad y No Discriminación	14
Responsabilidad Ambiental	17
Seguridad	19
Privacidad	22
Transparencia	24
Rendición de Cuentas	26
Ciencia Abierta	28
Excelencia	30
Conclusiones	32
Referencias	34



CÓDIGO DE ÉTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN
RESPONSABLE DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Mincyt
Ministerio del Poder Popular
para Ciencia y Tecnología

INTRODUCCIÓN





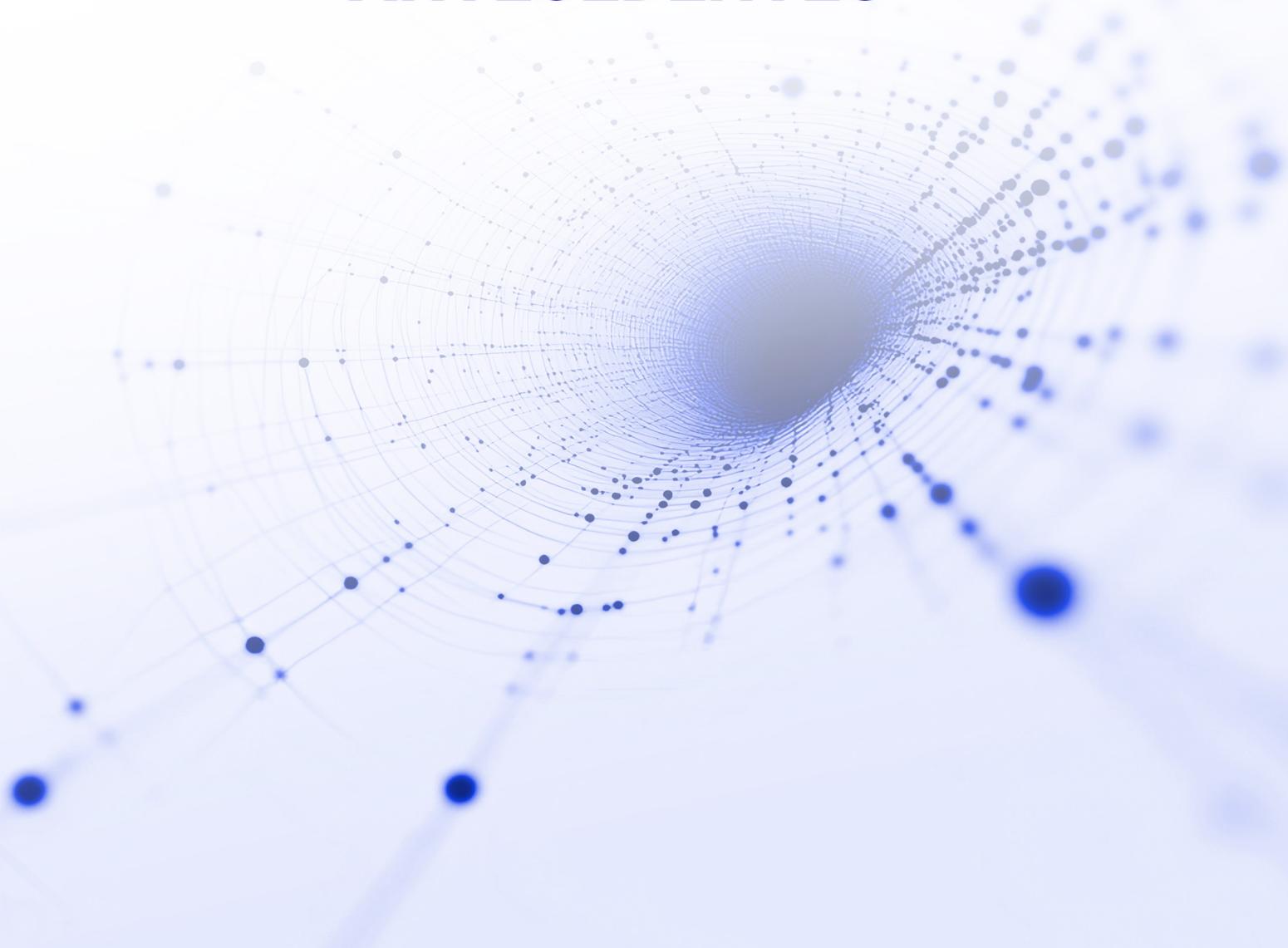
No cabe duda que la Inteligencia Artificial (IA), tecnología vinculada a las matemáticas y a las ciencias de la computación, si bien tiene sus inicios y primeras aplicaciones prácticas en la segunda mitad del Siglo XIX, se ha convertido en una de las herramientas de más rápido desarrollo y con más interés e impacto en la sociedad y en la economía global de los últimos años. Con el potencial de revolucionar la industria, mejorar la calidad de vida, y abordar desafíos globales complejos como la salud, la educación, la alimentación y el ambiente, resulta claro que su rápido desarrollo también plantea interrogantes éticos, sociales y legales que deben ser estudiados de manera responsable. En este contexto, la creación de marcos regulatorios sólidos se ha convertido en una prioridad de la sociedad global, con el objetivo de garantizar que la IA se utilice de manera justa, transparente y en beneficio de la humanidad y de la vida en el planeta.

Considerando lo antes mencionado, el presente documento, elaborado por la Dirección General de Desarrollo y Aplicación de Inteligencia Artificial (DGDAIA), adscrita al Despacho del Viceministerio para el Desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (DVDTIC) del Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (MINCYT), aborda los antecedentes y estado del arte de las iniciativas y desarrollos tanto a nivel internacional como nacional en cuanto a los marcos regulatorios y éticos relacionados con la inteligencia artificial, con el fin de servir como base para la propuesta y formulación de un código de ética que guíe el desarrollo y la aplicación responsable de la IA en Venezuela.

En este sentido, el presente Código de Ética para el Desarrollo y Aplicación responsable de la Inteligencia Artificial establece nueve principios fundamentales que buscan orientar el uso de esta tecnología en Venezuela. Estos principios incluyen la IA humanista, la equidad, la responsabilidad ambiental, la seguridad, la privacidad, la transparencia, la rendición de cuentas, la ciencia abierta y la excelencia. Cada uno de estos principios están enmarcados en el conocimiento del consenso mundial en el área de la IA y toma en consideración la realidad regional y nacional de Venezuela, así como los fundamentos teóricos y científicos de esta disciplina, y su objetivo primordial es fomentar que todos los actores e involucrados en los procesos de investigación, desarrollo, innovación y aplicación de los sistemas de inteligencia artificial, así como de los usuarios de esta tecnología, generen y usen una herramienta que sirva al bien común, respete los derechos humanos, la naturaleza, y contribuya a la construcción de un futuro más justo y sostenible para el bien de nuestros pueblos.



ANTECEDENTES





En el contexto global y nacional, el desarrollo y la implementación de la inteligencia artificial han generado un creciente interés por establecer marcos éticos y jurídicos que garanticen su uso responsable y beneficioso para la sociedad y la naturaleza. En Venezuela, este esfuerzo se enmarca dentro de un conjunto de normativas y principios éticos ya existentes en la administración pública, que abarcan desde la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela hasta leyes específicas como la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Ley de Infogobierno, las cuales sientan las bases para la regulación de tecnologías emergentes. A nivel internacional, organismos como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Comisión Europea, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y otros han propuesto principios y directrices éticas que buscan armonizar el desarrollo de la IA con valores fundamentales como los derechos humanos, la equidad, la transparencia y la sostenibilidad. A continuación, se presentan los antecedentes de las iniciativas y desarrollos tanto a nivel nacional como internacional en cuanto a los marcos regulatorios y éticos relacionados con estas tecnologías, que sirven como bases para la propuesta y formulación del código de ética presentado.

Marco Jurídico Nacional

La administración pública en Venezuela cuenta con varios códigos de ética, siendo su tipo y naturaleza de diversa índole. Según el grupo de trabajo intergubernamental de composición abierta sobre la prevención y corrupción (2017)⁽¹⁾ “Unos son de carácter más principista, otros abordan el comportamiento, las responsabilidades y los deberes de los funcionarios del Órgano o ente con arreglo a un conjunto de normas y valores de carácter ético”, siendo la mayoría una combinación de ambos.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)⁽²⁾, en su Título I, Principios Fundamentales, en el artículo 2, hace mención a los valores superiores, entre los que menciona: la vida, la libertad, la justicia, la igualdad, la solidaridad, la democracia, la responsabilidad social, entre otros. Estos valores se mencionan nuevamente en los artículos 76 (en relación con la planificación familiar), 102 y 106 (educación) y 110 (investigación).

La Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación⁽³⁾, reformada en el año 2022, en referencia a los aspectos éticos de las tecnologías de información y comunicación, en su Título I, Disposiciones Fundamentales, establece en su artículo 6 los principios éticos para la ciencia, la tecnología, la innovación y sus aplicaciones. Igualmente, la Ley sobre Acceso e Intercambio Electrónico de Datos, Información y Documentos entre los Órganos y Entes del Estado⁽⁴⁾ del año 2012, en su artículo 5, hace mención sobre los principios de la interoperabilidad que regirán el acceso e intercambio electrónico de datos, información y documentos entre los órganos y entes del Estado con el fin de garantizar su implementación.

La Ley de Infogobierno (2013)⁽⁵⁾, en su Capítulo II, titulado “Principios y bases del uso de las tecnologías de información”, establece y menciona los principios de: igualdad,



legalidad, conservación documental, transparencia, accesibilidad, proporcionalidad, seguridad, coordinación y colaboración.

En este orden de ideas, el Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación referido a los Aportes, el Financiamiento y su Resultado, y la Ética en la Investigación, Tecnología e Innovación⁽⁶⁾ (2011) en sus artículos 30 y 31, hace una definición de la ética de la investigación y su aplicación a las ciencias exactas y sociales y su incidencia en los principios bioéticos fundamentales para la ciencia, tecnología y sus aplicaciones, respectivamente.

En relación al tema de uso de datos, la Ley de la Función Pública Estadística⁽⁷⁾, establece en su Título II los principios del suministro de datos, referidos al principio de proporcionalidad y la intimidad.

Aunado a lo anterior, desde el mes de febrero del año 2024, la República Bolivariana de Venezuela ocupó la Vicepresidencia del Comité Intergubernamental de Bioética de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), para el período 2024-2026, en reconocimiento a las políticas llevadas a cabo por la nación en materia de ciencia y tecnología. Como parte de estas tareas, el país ha hecho seguimiento a la declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos, ha dado recomendaciones relacionadas con la ética de las neurotecnologías y su impacto sobre la identidad y los derechos humanos de las personas y, por supuesto, tiene la responsabilidad de participar en la discusión mundial sobre la ética del desarrollo y aplicación de las tecnologías y sistemas de inteligencia artificial.

Finalmente, en fecha 19 de noviembre del año 2024, la Asamblea Nacional aprobó en primera discusión el proyecto de Ley de Inteligencia Artificial, que tiene como objetivo principal promover y fortalecer las capacidades de los sectores productivos del país. Este punto constituye un hito de importancia dentro del desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, y más específicamente, dentro de las Tecnologías de Información y Comunicación.

Marco Jurídico Internacional

En el ámbito internacional, los gobiernos ya plantean aproximaciones regulatorias respecto al desarrollo de la inteligencia artificial, a fin de prevenir potenciales riesgos de seguridad, sesgos, vigilancia, entre otros. Al respecto, uno de los grandes desafíos que se presenta es la necesidad de una gobernanza global que agrupe principios éticos básicos de países y organizaciones multilaterales a efectos de aprovechar su potencial de la manera más equitativa posible, toda vez que su uso concentra el poder y la riqueza, con implicaciones geopolíticas y económicas, y a su vez, los estímulos o restricciones de estos marcos legales van a determinar el avance en esta área.

En este sentido, los documentos elaborados por diversos organismos multilaterales y diferentes Estados, entre los que se encuentran: la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)⁽⁸⁾, la Comisión Europea⁽⁹⁾, la Organización para



la Cooperación del Desarrollo Económico (OCDE)⁽¹⁰⁾, los Principios Éticos establecidos por las Repúblicas de Brasil⁽¹¹⁾ y Singapur⁽¹²⁾, la Corporación Andina de Fomento (CAF)⁽¹³⁾ y la Declaración de Montreal⁽¹⁴⁾, muestran las perspectivas de desarrollo de esta tecnología atendiendo las necesidades imperantes.

En el año 2021 la UNESCO, con la aprobación de los 193 Estados miembros, se establecieron una serie de recomendaciones englobadas en cuatro (4) valores y diez (10) principios, entre los cuales tenemos: respeto, protección y promoción de los derechos humanos, las libertades fundamentales y la dignidad humana; prosperidad del medio ambiente y los ecosistemas; garantizar la diversidad y la inclusión; vivir en sociedades pacíficas, justas e interconectadas; proporcionalidad e inocuidad; seguridad y protección; equidad y no discriminación; sostenibilidad; derecho a la intimidad y protección de datos; supervisión y decisión humanas; transparencia y explicabilidad; responsabilidad y rendición de cuentas; sensibilización y educación; gobernanza y colaboración adaptativas y de múltiples partes interesadas, los cuales han servido de marco referencia para muchos países al momento de abordar las regulaciones éticas.

Por su parte, la Comisión Europea ha sido pionera en establecer un marco jurídico regulatorio vinculante a los Estados parte de la Unión, con el denominado reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de junio de 2024⁽¹⁵⁾. Asimismo, ha establecido cuatro (4) principios en su documento del 2019 denominado “Directrices éticas para una IA fiable”⁽¹⁶⁾, a saber: respeto a la autonomía humana, prevención del daño, equidad y explicabilidad.

En cuanto a la OCDE, esta plantea cuatro (4) principios a tener en cuenta, siendo estos: respetar el Estado de derecho, los derechos humanos y los valores democráticos, incluida la equidad y la privacidad. Solidez, seguridad y protección. Transparencia y explicabilidad, y por último, responsabilidad.

Por otro lado, la CAF en su documento del 2022 denominado “Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe, Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública”⁽¹³⁾, plantea cinco (5) principios: robustez, seguridad y protección. Valores centrados en el ser humano y equidad. Crecimiento inclusivo, desarrollo sostenible y bienestar. Transparencia y explicabilidad, y rendición de cuentas.

Dado que Singapur es un Estado pionero en desarrollo tecnológico, también se consideran relevantes los principios establecidos en el documento “Principles to Promote FEAT in the Use of AI and Data Analytics in Singapore’s Financial Sector”⁽¹²⁾, los cuales son: Fairness, Ethics, Accountability and Transparency (justicia, ética, rendición de cuentas y transparencia).

Mientras tanto, el esfuerzo liderado por la Universidad de Montreal plasmado en la “Declaración de Montreal para un desarrollo responsable de la inteligencia artificial de 2018”⁽¹⁴⁾, plantea diez (10) principios, a saber: respeto de la autonomía, participación



democrática, bienestar, inclusión de la diversidad, equidad, desarrollo sostenible, protección de la privacidad y la intimidad, responsabilidad, solidaridad y prudencia.

En el año 2021, Chile publicó su Política Nacional de Inteligencia Artificial⁽¹⁷⁾ donde presenta un plan de acción integral compuesto por tres Ejes: 1. Factores Habilitantes 2. Desarrollo y Adopción. 3. Gobernanza y Ética, destinados a fomentar la adopción de la inteligencia artificial para beneficiar a su sociedad y economía. Por otra parte, el Estado chileno demostró lo dinámica que puede ser esta tecnología al emitir una actualización de la Política Nacional de Inteligencia Artificial en el año 2024⁽¹⁸⁾. Este cambio se centra en los lineamientos éticos siguiendo la Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la Inteligencia Artificial, estableciendo 9 puntos: Regulación e institucionalidad. Articulación Internacional. Medio ambiente y crisis climática. Género, equidad y no discriminación. Impactos en el trabajo. Niños, niñas y adolescentes (NNAs). Creación y propiedad intelectual. Cultura y preservación del patrimonio cultural, y Ecosistema Digital Seguro.

Como se puede ver, todos estos esfuerzos demuestran la seriedad y el compromiso con el que se ha decidido abordar la aplicación de la ética en el desarrollo de una tecnología que promete mucho. Es por ello que estos documentos e iniciativas no solo son una muestra de la disposición global en el tema, sino que además representan un amplio abanico de posibilidades y aspectos a ser considerados a la hora de establecer las regulaciones pertinentes y guiar el desarrollo de la inteligencia artificial, prevenir los riesgos y obtener el máximo beneficio de esta para las sociedades y la humanidad.



CÓDIGO DE ÉTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN
RESPONSABLE DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Mincyt
Ministerio del Poder Popular
para Ciencia y Tecnología

PRINCIPIOS ÉTICOS





El presente Código de Ética para el Desarrollo y Aplicación Responsable de la Inteligencia Artificial establece un conjunto de principios fundamentales e ineludibles para que esta tecnología se utilice de manera justa, equitativa, segura, transparente y responsable, respetando siempre los derechos humanos y el bienestar de la sociedad y el ambiente.

Estos principios deben ser considerados como lineamientos prácticos que influyen en cada etapa del ciclo de vida de los sistemas de IA, desde su concepción, diseño y desarrollo, hasta su implementación y uso. Su objetivo es fomentar una inteligencia artificial que sea humanista, que sirva al bien común y que contribuya a la construcción de un futuro más justo y sostenible.

Así, enmarcados en el conocimiento del estado del arte de esta tecnología, así como en el consenso que existe a nivel mundial sobre la necesidad de crear marcos regulatorios y legislaciones que orienten su desarrollo y aplicación, y tomando además en consideración la realidad tanto regional como nacional de la República Bolivariana de Venezuela, presentamos nuestros nueve (09) principios éticos:



INTELIGENCIA ARTIFICIAL HUMANISTA





Al igual que todo progreso tecnológico, la IA debe concebirse con el objeto de servir a la humanidad, promoviendo el desarrollo humano y previniendo cualquier forma de daño. Por lo cual su diseño y uso deben centrarse en el ser humano, garantizando el respeto por la autonomía individual y la dignidad humana. En lo específico, una inteligencia artificial humanista implica:

- **Respeto a la Autonomía Humana:** los sistemas de IA deben permitir que los individuos alcancen sus objetivos morales y vivan una vida que consideren valiosa, sin imponerles un estilo de vida específico. La IA debe empoderar a las personas y los pueblos para tomar decisiones informadas y mantener el control sobre sus vidas, evitando la manipulación, la coacción, la limitación de la libertad de elección, la creación de dependencias o la imposición de ideologías o estilos de vida. Los sistemas de IA deben ser herramientas que amplíen las capacidades humanas sin restricciones indebidas, respetando y promoviendo la diversidad de elecciones.
- **Prevención del Daño:** los sistemas de IA no deben causar daño, ni agravar los existentes, ni perjudicar de ninguna otra manera a los seres humanos. Esto abarca la protección de la dignidad humana, así como de la integridad física y mental. Todos los sistemas y entornos de IA deben ser seguros y minimizar los riesgos, evitando la discriminación, la manipulación emocional, la vigilancia masiva y cualquier otra forma de perjuicio.
- **Respeto a los Derechos Humanos:** la dignidad humana, inviolable e intrínseca a cada ser humano, es la base del sistema universal de derechos humanos y libertades fundamentales. El desarrollo y la aplicación de la IA deben alinearse con estos derechos universales, incluyendo la libertad de expresión, la privacidad, la igualdad y la no discriminación.
- **Democracia y Estado de Derecho:** los actores de la IA deben respetar el Estado de Derecho, los derechos humanos, los valores democráticos y los valores centrados en el ser humano a lo largo del ciclo de vida de los sistemas de IA. Esto incluye la no discriminación, la igualdad, la libertad, la dignidad, la autonomía de las personas, la privacidad y la protección de datos, la diversidad, la equidad, la justicia social y los derechos laborales reconocidos internacionalmente. La inteligencia artificial debe fortalecer las instituciones democráticas y el estado de derecho, evitando su uso para socavar procesos democráticos, desinformar o restringir libertades civiles.
- **Calidad de Vida:** la IA debe contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas, permitiendo que ellas definan este concepto por sí mismas, siempre y cuando no se violen los derechos humanos y las libertades fundamentales. Esto implica considerar el bienestar social, el acceso a oportunidades, la inclusión y la sostenibilidad.



EQUIDAD, IGUALDAD Y NO DISCRIMINACIÓN



Considerando que el desarrollo y uso de la inteligencia artificial debe ser justo, imparcial e inclusivo, promoviendo la equidad y evitando cualquier forma de discriminación, la IA debe garantizar entonces la inclusión de todos los sectores sociales, con especial atención a los grupos marginados, vulnerables y minoritarios, protegiendo los derechos y la dignidad de niños, niñas y adolescentes, y adoptando una perspectiva de género en todos los procesos. Por su parte, deben tenerse en cuenta las realidades sociales y culturales, la idiosincrasia y el conocimiento de los pueblos originarios. Es esencial, por tanto, que no se fomente la homogeneización de la sociedad mediante la normalización de comportamientos y opiniones. Así, resulta necesario considerar los siguientes aspectos:

- Diversidad en el desarrollo de la IA: los entornos de desarrollo y aplicación de la IA deben ser inclusivos, reflejando la diversidad de las personas y los grupos dentro de la sociedad.
- Promoción de la diversidad e inclusión: la diversidad y la inclusión deben ser promovidas durante todo el ciclo de vida de los sistemas de IA, conforme a los derechos humanos. Se debe fomentar la participación activa de todas las personas, sin distinción de origen étnico, color, ascendencia, género, edad, lengua, religión, opiniones políticas, origen nacional, social o étnico, condición económica o discapacidad.
- No homogeneización: el desarrollo y aplicación de los sistemas de inteligencia artificial no debe contribuir a la homogeneización de la sociedad mediante la normalización de comportamientos y opiniones. Desde el diseño de los algoritmos hasta su implementación, se debe considerar la amplia diversidad cultural y social de la población, garantizando que los sistemas evidencien esta pluralidad y no promuevan comportamientos y opiniones estandarizadas. Es fundamental que los equipos de desarrollo sean diversos e inclusivos, y que los algoritmos diseñados respeten y reflejen las distintas expresiones culturales y sociales.
- No segmentación de la población: los sistemas de IA no deben utilizar los datos para segmentar, categorizar o encerrar a las personas en perfiles sesgados o confinarlas en burbujas informativas o cámaras de eco, lo que limitaría sus oportunidades de desarrollo personal y podría tener efectos negativos, especialmente en sectores clave como la educación, la justicia o los negocios.
- Protección de grupos vulnerables: es crucial asegurar la protección de los grupos más vulnerables, como minorías, niños, adolescentes y mujeres, garantizando que los sistemas de IA no los perjudiquen ni discriminen. Se debe aplicar una perspectiva de género en la creación y evaluación de los sistemas de IA, buscando siempre una participación activa de todos los grupos sociales en su desarrollo y aplicación.



- Fomento de sociedades pacíficas y justas: los desarrolladores y usuarios en el campo de la IA deben contribuir a la construcción de sociedades pacíficas y justas, basadas en la interconexión global y respetuosas con los derechos humanos. El uso de la IA debe apuntar a mejorar la convivencia y el bienestar colectivo, favoreciendo la justicia social y la igualdad de oportunidades.



RESPONSABILIDAD AMBIENTAL





La investigación y desarrollo en inteligencia artificial puede, en sí misma, ayudar en la lucha por conservar el ambiente. Su capacidad de procesar grandes cantidades de datos de manera eficiente, buscar coincidencias en conjuntos de información y detectar patrones, entre otras funciones, permite evaluar e identificar cambios anormales en los registros climáticos y en los comportamientos globales y locales de los ecosistemas.

Sin embargo, toda la infraestructura y el hardware necesario para esta tecnología traen consigo consecuencias ambientales a considerar. La fabricación de elementos como microprocesadores implica la extracción de tierras raras, las cuales usualmente se hacen de formas destructivas para los ecosistemas. Asimismo, la refrigeración de estos sistemas consume grandes cantidades de agua: considerando que este es un recurso escaso en algunas zonas del planeta, esto puede representar un problema.

Por su parte, el consumo de energía eléctrica en los sistemas de inteligencia artificial es uno de los aspectos más críticos a considerar en su impacto ambiental. Los centros de datos y servidores que soportan estas tecnologías requieren grandes cantidades de energía para su funcionamiento, lo que, en muchos casos, proviene de fuentes no renovables y contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero. Por ello, la eficiencia energética se convierte en un factor clave para reducir la huella ecológica de la IA. La implementación de sistemas de optimización a nivel de software, como algoritmos más eficientes, técnicas de compresión de datos y modelos de aprendizaje automático que requieran menos recursos computacionales, puede disminuir de manera significativa el consumo energético. Además, la adopción de prácticas como el uso de hardware eficiente y la migración hacia fuentes de energía renovable son pasos esenciales para garantizar que el desarrollo de la IA sea compatible con la responsabilidad ambiental. En este sentido, la innovación tecnológica debe ir de la mano con la sostenibilidad, asegurando que los avances en IA no solo sean eficaces, sino también respetuosos con los límites planetarios.

Teniendo en cuenta lo descrito, es imperativo estimar el impacto ambiental del uso y desarrollo de los sistemas de IA y adoptar prácticas sostenibles y responsables con nuestro planeta. El desarrollo y la implementación tecnológica deben regirse por principios de sostenibilidad y sustentabilidad, con el objetivo primordial de minimizar la huella ecológica. Es necesario que prestemos especial atención al consumo energético, la gestión de recursos y la emisión de gases contaminantes en la aplicación de las nuevas tecnologías.

Así, todo actor dentro del ciclo de vida de los sistemas de IA deben contribuir a un desarrollo que satisfaga las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras. Es decir, ser capaces de mantenerse y perdurar en el tiempo sin agotar los recursos naturales ni causar daños irreparables al ecosistema. En consecuencia, los sistemas deben ser diseñados y operados de manera responsable, minimizando sus repercusiones negativas. Por ello, resulta crucial la optimización del uso de los recursos computacionales y toda la infraestructura asociada a la IA, buscando siempre la eficiencia y la reducción del consumo, así como de la utilización de los propios algoritmos de IA para mejorar dichos aspectos.



SEGURIDAD



Reconociendo que la seguridad en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial constituye un principio rector, este tema representa una de las características más debatidas de esta tecnología. Por ello, las medidas preventivas determinadas deben aplicarse de forma responsable.

Los riesgos de seguridad que enfrenta la inteligencia artificial se podrían caracterizar en:

- **Protección de los datos:** el desarrollo de la IA depende de grandes cantidades de información, entre las cuales se pueden encontrar datos personales e información sensible. Por su naturaleza, esta puede estar expuesta a manipulación y ataques. Teniendo esto en consideración, resulta fundamental establecer procesos y herramientas que permitan proteger la integridad, confidencialidad, anonimato y disponibilidad de los datos durante todo el ciclo de vida del sistema.
- **Seguridad del modelo:** los propios sistemas de IA están expuestos a ataques, lo cual puede comprometer la integridad del modelo subyacente y alterar así los parámetros que definen su comportamiento y rendimiento. De igual forma, los datos con los que son entrenados y las bibliotecas de software que se utilizan pueden ser objeto de manipulación para afectar el entrenamiento de los modelos.
- **Seguridad de la infraestructura:** la infraestructura tecnológica, es decir, el hardware de estos sistemas, presenta vulnerabilidades tanto digitales como físicas, como lo puede ser el ataque a los edificios o estructuras donde se encuentran almacenados. De igual forma, el sistema interconectado, el suministro eléctrico y los desastres naturales son vulnerabilidades a considerar.

Es por esto que todo sistema de IA que se desarrolle e implemente debe garantizar la integridad, confidencialidad, disponibilidad y privacidad de los datos procesados, utilizando tecnologías avanzadas de protección y cifrado. La seguridad de la información no solo debe abordarse desde una perspectiva técnica, sino también desde un enfoque ético y legal, asegurando que los datos personales y sensibles sean tratados con el más alto nivel de responsabilidad. Esto implica la adopción de medidas como la anonimización de datos, la implementación de protocolos de acceso restringido y la aplicación de técnicas de auditoría continua para detectar y mitigar posibles vulnerabilidades.

Además, es crucial que los sistemas de IA estén diseñados para funcionar de manera robusta en condiciones de uso normal, uso previsible, uso indebido o incluso en escenarios adversos, sin plantear riesgos excesivos para los usuarios o la sociedad. La privacidad debe ser un pilar central, respetando el derecho de las personas a controlar su información y evitando la recopilación o el uso indebido de datos sin consentimiento. Por ello, los altos



estándares y buenas prácticas en ciberseguridad, protección de datos y privacidad deben integrarse en todas las fases del ciclo de vida de los sistemas de IA, desde su diseño y desarrollo hasta su implementación y operación. Esto incluye no solo la infraestructura tecnológica, sino también los servicios, aplicaciones y productos asociados, asegurando un enfoque que priorice la seguridad y la confianza en la era de la inteligencia artificial.



PRIVACIDAD





La privacidad es un derecho fundamental que debe ser respetado intrínsecamente en el diseño y la utilización de sistemas de inteligencia artificial. De modo que la gestión de datos personales debe caracterizarse por la claridad, la transparencia y el respeto de los usuarios. Este principio esencial salvaguarda la protección de la información personal y el control sobre los datos.

La protección de la información personal implica que la recolección, el almacenamiento, el uso, la desincorporación o eliminación de datos o información sensible por parte de los sistemas de IA deben realizarse respetando de manera escrupulosa la privacidad de los individuos y las leyes de datos. Esto es una prioridad absoluta en el desarrollo y la aplicación de los sistemas de IA.

Por otro lado, toda aplicación o sistema de IA deberá requerir el consentimiento informado de los usuarios antes de recopilar y utilizar sus datos personales. Se debe garantizar la transparencia sobre el uso que se dará a los datos y ofrecer mecanismos efectivos para que los usuarios puedan ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición. Además, se deben obtener únicamente los datos necesarios para la finalidad específica del sistema de IA, evitando la recopilación excesiva o innecesaria de información personal.

Además, y en concordancia con el principio de seguridad, la infraestructura que soporta los sistemas de IA debe ser segura y resiliente en cuanto a los datos se refiere, lo que implica la protección contra ataques o pérdidas que puedan poner en riesgo la información personal de los usuarios, clientes u organizaciones. Todo esto incluye, por supuesto, no solo información personal de carácter estructurado como nombres, direcciones, números de identificación o de contratos a servicios, sino aspectos más complejos como datos asociados a sistemas biométricos, exámenes e imágenes médicas, o cualquier otro tipo de dato no estructurado que pueda ser sensible y considerado como información privada y confidencial.

Teniendo claro que en el mundo moderno los datos personales son un activo invaluable, garantizar la privacidad en el desarrollo y uso de la IA no solo protege a los individuos, sino que también fortalece la credibilidad y sostenibilidad de estas tecnologías, promoviendo un avance tecnológico alineado con los valores humanos y sociales.



TRANSPARENCIA





La transparencia en los sistemas de inteligencia artificial es un pilar fundamental que debe estar presente en todas las etapas de su ciclo de vida, desde el diseño y desarrollo hasta la implementación y operación. Esto implica que los procesos, algoritmos y decisiones asociados a estos sistemas deben ser claros, comprensibles y explicables, permitiendo que las partes interesadas, incluidos usuarios, reguladores y la sociedad en general, puedan entender el razonamiento detrás de las acciones y decisiones tomadas por la IA.

La transparencia no solo facilita la confianza en la tecnología, sino que también permite identificar sesgos, errores o comportamientos no deseados, lo que es esencial para garantizar la equidad y la justicia en su aplicación. Para lograrlo, es necesario que los desarrolladores implementen algoritmos y técnicas que, por su naturaleza, sean interpretables o, en su defecto, ofrezcan herramientas complementarias que permitan explicar y auditar el funcionamiento de los modelos, asegurando que las decisiones sean trazables y justificables.

La explicabilidad de los sistemas de IA es un componente clave para generar confianza y responsabilidad. No solo se trata de que los algoritmos sean técnicamente eficientes, sino también de que sus resultados puedan ser comprendidos y validados por personas no expertas. Esto es muy relevante en contextos críticos, como la salud, la justicia o la seguridad, donde las decisiones basadas en IA pueden tener un impacto profundo en la vida de las personas. La auditabilidad, por su parte, juega un papel crucial al permitir la identificación y corrección de errores, así como el cumplimiento de normativas y estándares éticos y legales.

Además, la contraloría social debe incorporarse como un mecanismo indispensable para garantizar que el desarrollo y uso de la IA se alineen con los intereses y valores de la sociedad. Esto implica la participación activa de la población en la supervisión y evaluación de estos sistemas, fomentando la transparencia en la toma de decisiones, la rendición de cuentas y la inclusión de las partes interesadas en los procesos de desarrollo y aplicación. En este sentido, es fundamental establecer canales accesibles y efectivos para que los usuarios y la sociedad en general puedan ejercer su derecho a auditar, cuestionar y, en su caso, corregir el funcionamiento de los sistemas de IA, asegurando que estas tecnologías sirvan al bien común y respeten los principios democráticos y éticos aquí establecidos.



RENDICIÓN DE CUENTAS



Este principio establece que, aunque los sistemas de inteligencia artificial puedan operar de manera autónoma, la responsabilidad última por sus acciones y decisiones debe recaer siempre en los seres humanos. Esto implica que los desarrolladores, operadores y usuarios de la IA deben asumir las consecuencias de sus decisiones y acciones relacionadas con el diseño, implementación y uso de estos sistemas. La rendición de cuentas es un elemento esencial para garantizar que los actores involucrados en el ciclo de vida de la IA sean transparentes y asuman la responsabilidad por los resultados, ya sean positivos o negativos.

Para lograr esto, es necesario establecer mecanismos claros y efectivos de contraloría y rendición de cuentas que permitan identificar, evaluar y, en su caso, sancionar malas prácticas o fallos en el desarrollo y aplicación de la IA. Estos mecanismos deben abarcar desde la fase de diseño hasta la implementación y operación, asegurando que todas las decisiones clave sean tomadas por personas responsables y que los sistemas de IA no se utilicen como excusa para evadir responsabilidades. Además, los desarrolladores tienen la obligación de proporcionar información clara y accesible sobre el funcionamiento de los algoritmos, los datos utilizados y los resultados obtenidos, facilitando así la verificación, auditoría y corrección de errores.

Así, la rendición de cuentas no solo promueve la transparencia y la confianza en la tecnología, sino que también fomenta un uso ético y responsable de la IA. Al garantizar que los seres humanos mantengan el control y la responsabilidad sobre estos sistemas, se protegen los derechos de los usuarios y se minimizan los riesgos asociados a decisiones sesgadas, discriminatorias o perjudiciales. En última instancia, este principio refuerza la idea de que la IA debe ser una herramienta al servicio de la sociedad, siempre sujeta a la supervisión y el control humano.



CIENCIA ABIERTA



En su documento “Recomendación de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta”⁽¹⁹⁾, se define esta práctica como:

Un constructo inclusivo que combina diversos movimientos y prácticas con el fin de que los conocimientos científicos multilingües estén abiertamente disponibles y sean accesibles para todos, así como reutilizables por todos, se incrementen las colaboraciones científicas y el intercambio de información en beneficio de la ciencia y la sociedad, y se abran los procesos de creación, evaluación y comunicación de los conocimientos científicos a los agentes sociales más allá de la comunidad científica tradicional.

UNESCO, 2021, pp 7

Al respecto, se comparte la iniciativa de acceso libre y transparente al conocimiento científico relacionado con la inteligencia artificial y la tecnología en general. La tecnología que respalda su desarrollo debe ser abierta, accesible y transparente, promover la colaboración global y el intercambio de conocimientos.

En este contexto, la ciencia abierta encuentra un aliado fundamental en el código abierto y el software libre, los cuales son pilares esenciales para garantizar la transparencia, la accesibilidad y la colaboración en el desarrollo de la inteligencia artificial. El código abierto permite que los algoritmos, modelos y herramientas tecnológicas estén disponibles para su revisión, modificación y mejora por parte de la comunidad global, fomentando la innovación colectiva y evitando la concentración del conocimiento en manos de unos pocos. Por su parte, el software libre promueve la libertad de uso, estudio, distribución y modificación de las aplicaciones, lo que facilita la replicabilidad de los avances científicos y tecnológicos, así como su adaptación a diferentes contextos y necesidades.

Estas prácticas no solo refuerzan los principios de la ciencia abierta, sino que también democratizan el acceso a la tecnología, permitiendo que investigadores, desarrolladores y organizaciones de todo el mundo participen en el progreso de la IA. La apertura en la investigación científica, la educación y la publicación de resultados, junto con la disponibilidad de datos de entrenamiento, modelos y arquitecturas, son fundamentales para construir sistemas de IA más robustos, éticos y alineados con el bien común. Además, el código abierto y el software libre contribuyen a reducir las brechas económicas, sociales y tecnológicas entre las naciones, al facilitar el acceso a herramientas y conocimientos que de otro modo estarían restringidos.

Como parte de nuestros principios orientadores, creemos que la adopción de la ciencia abierta, complementada con el uso de código abierto y software libre, no solo acelera el desarrollo teórico y práctico de la inteligencia artificial, sino que también impulsan la innovación y la equidad global.



EXCELENCIA





Por último, este principio, de carácter humanista, busca impulsar la innovación y el desarrollo de la inteligencia artificial al más alto nivel, poniendo especial énfasis en el talento humano y la búsqueda de la excelencia intelectual, científica y tecnológica. Esto implica no solo fomentar la investigación y la innovación para alcanzar y mantener el estado del arte en IA, sino también garantizar que quienes trabajan en este campo crezcan tanto intelectual como profesionalmente, desarrollando habilidades y conocimientos que los posicen entre los mejores del mundo. La excelencia en este ámbito se traduce en un compromiso con la calidad, la creatividad y el progreso sostenible, asegurando que los avances científicos y tecnológicos se apliquen de manera ética y en beneficio de la humanidad y, en consecuencia, con nuestro país y nuestros pueblos.

Para lograrlo, es esencial promover un entorno que impulse la investigación de vanguardia, fomentando la colaboración entre la academia, la industria y el gobierno, así como la investigación interdisciplinaria, tanto teórica como aplicada. Esto incluye invertir en la construcción de capacidades, apoyar proyectos de investigación de punta y crear condiciones que favorezcan la innovación y el desarrollo de soluciones tecnológicas de alto impacto. La excelencia en IA no solo se mide por los resultados, sino también por la capacidad y mirada crítica de sus profesionales para contribuir al avance del conocimiento, participar en iniciativas globales y mantener estándares de calidad que compitan con los mejores del mundo.

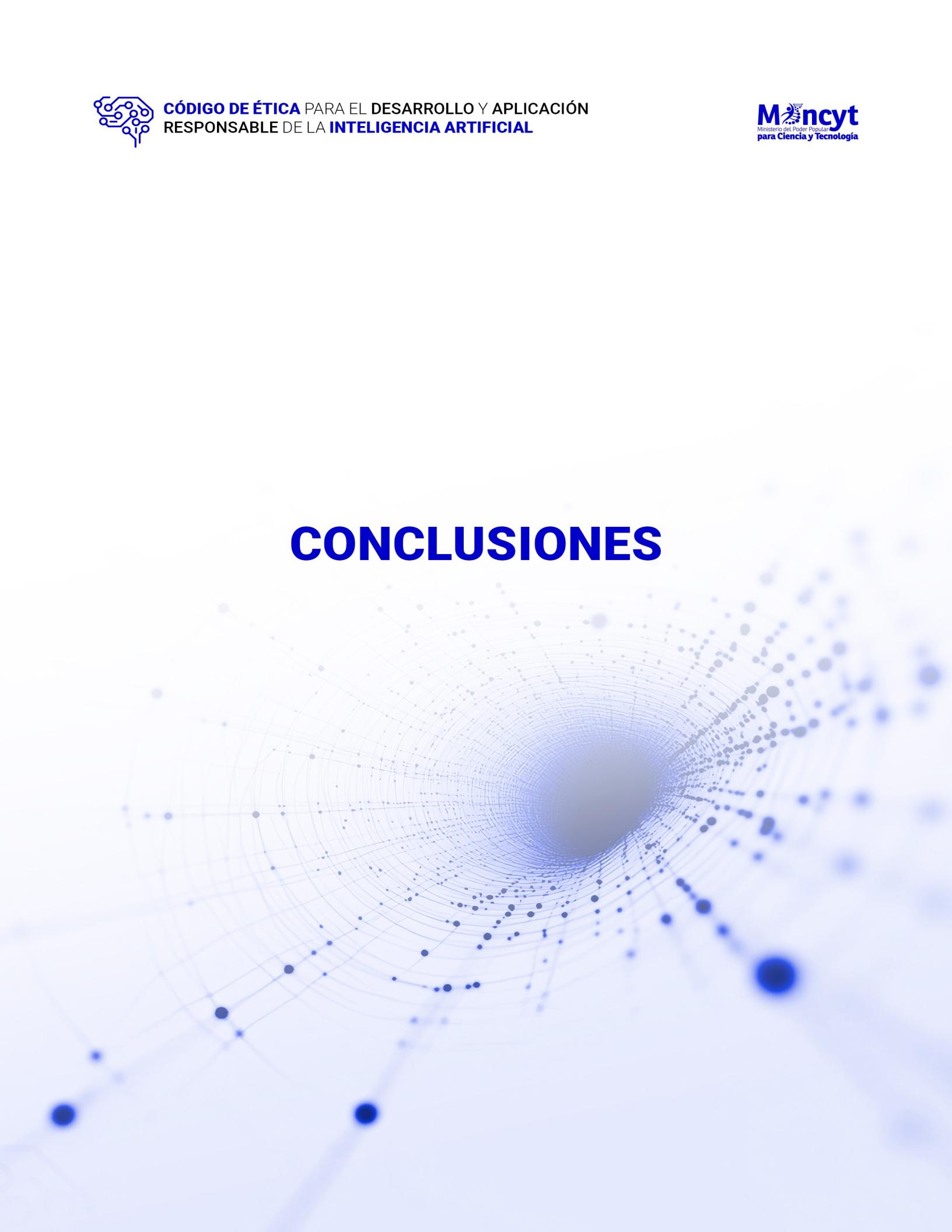
En esencia, este principio reconoce que la excelencia en inteligencia artificial va más allá de los avances técnicos: implica un compromiso con el crecimiento personal y profesional de quienes trabajan en el área, su compromiso con el desarrollo científico, tecnológico y económico del país, así como con la creación de un ecosistema que valore la calidad, la ética y la colaboración. Solo así se puede garantizar que la IA no solo esté a la vanguardia de la ciencia y la tecnología, sino que también contribuya de manera significativa al progreso humano y al bienestar nacional y global.



CÓDIGO DE ÉTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN
RESPONSABLE DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Minciencia
Ministerio del Poder Popular
para Ciencia y Tecnología

CONCLUSIONES





A lo largo de este documento, se han presentado los antecedentes y marcos regulatorios tanto nacionales como internacionales que sustentan la necesidad de un enfoque ético en el desarrollo y la aplicación de la inteligencia artificial, por supuesto siempre teniendo en cuenta las consideraciones científicas y teóricas detrás de esta tecnología. Desde la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela hasta las directrices propuestas por organismos internacionales como la UNESCO, la Comisión Europea y la OCDE, se ha evidenciado un consenso global sobre la importancia de alinear el progreso tecnológico con valores fundamentales como los derechos humanos, la equidad, la transparencia y la sostenibilidad. Estos principios no solo buscan prevenir riesgos asociados a la IA, como la discriminación, la violación de la privacidad o el daño ambiental, sino también maximizar su potencial para contribuir al bienestar colectivo.

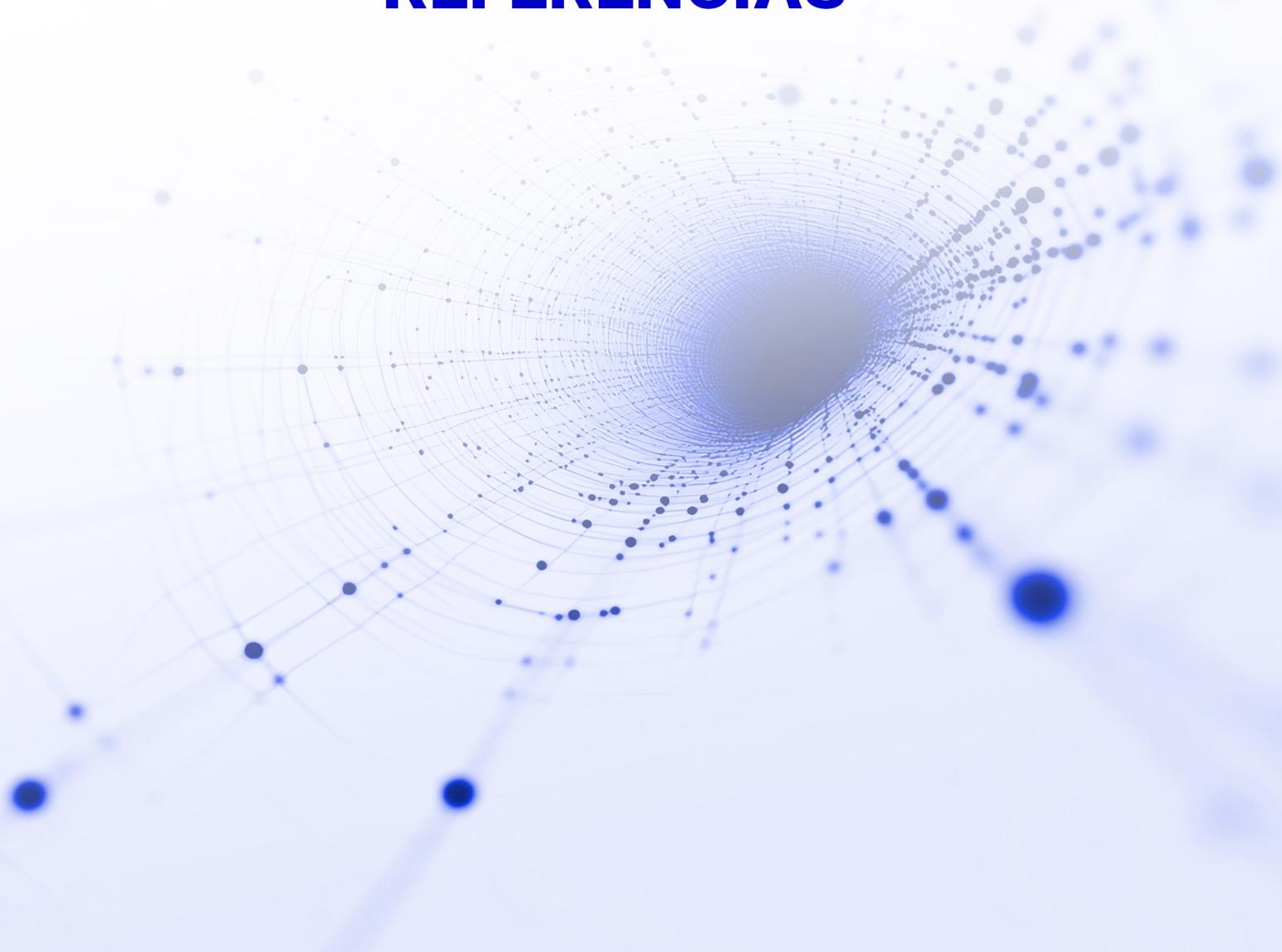
Los nueve principios éticos establecidos en este código —Inteligencia Artificial Humanista, Equidad, Igualdad y No Discriminación, Responsabilidad Ambiental, Seguridad, Privacidad, Transparencia, Rendición de Cuentas, Ciencia Abierta y Excelencia— constituyen un marco integral para guiar a todos los actores involucrados en el ciclo de vida de la IA. En el mejor de los casos, estos principios no son meras recomendaciones, sino imperativos prácticos que deben ser integrados en cada etapa, desde el diseño y desarrollo hasta la implementación y uso de los sistemas de IA. Su aplicación garantiza que la tecnología esté centrada en el ser humano, respete la diversidad cultural y social, proteja el ambiente, y promueva la innovación en un marco de responsabilidad y transparencia.

Como se puede ver, la implementación de este código no solo es un compromiso con el presente, sino también con el futuro. Al adoptar prácticas éticas y sostenibles, se sientan las bases para un desarrollo tecnológico que no solo impulse el progreso económico y social, sino que también preserve los derechos y la dignidad de las personas, así como la soberanía nacional. Además, este enfoque ético fortalece la confianza de la sociedad en la IA, fomenta la colaboración entre sectores y promueve la participación activa de todos los actores, incluyendo la academia, la industria, el gobierno y la ciudadanía.

En un mundo cada vez más interconectado y dependiente de la tecnología, la República Bolivariana de Venezuela tiene la oportunidad de posicionarse como un referente en el desarrollo responsable de la inteligencia artificial. Este código refleja el compromiso del país con los valores universales establecidos en la Declaración de los Derechos Humanos, pero también establece un camino claro para que la IA sea una herramienta al servicio del bien común. Al priorizar la ética en el desarrollo tecnológico, se asegura que los avances en IA no solo beneficien a las generaciones actuales y concentren el poder y el conocimiento en unos pocos, sino que también protejan los intereses y derechos de las generaciones futuras.



REFERENCIAS





1. Oficina de las Naciones Unidas Sobre y Crimen (ONUSC). Thematic compilation of relevant information submitted by Venezuela Article 8 UNCAC Codes of conduct for public officials, Venezuela (Eighth meeting), Grupo de trabajo intergubernamental de composición abierta sobre la prevención y corrupción, Viena, 21 al 23 de agosto de 2017.
2. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, (CRBV). Gaceta Oficial No 36.860 de fecha: 30 de diciembre de 1999.
3. Ley Orgánica de Reforma Parcial del Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, publicado en la Gaceta Oficial Extraordinaria N°6.693 de fecha: 01 de abril de 2022.
4. Ley Sobre Acceso e Intercambio Electrónico de Datos, Información y Documentación Entre los Órganos y Entes del Estado, publicado en la Gaceta Oficial No 39.945, Decreto N.º9.501 fecha: 15 de junio de 2012.
5. Ley de Infogobierno, publicada en la Gaceta oficial N.º 40.274. Fecha: 17 de octubre de 2013.
6. Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación Referido a los Aportes, el Financiamiento y su Resultado, y la Ética en la Investigación, Tecnología e Innovación. Fecha: 8 de noviembre de 2011.
7. Ley de la Función Pública Estadística, publicada en la Gaceta Oficial N.º 37.321, fecha 09 de noviembre de 2001.
8. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. (2022). Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial. París: UNESCO.
9. Comisión Europea (2019). Directrices Éticas para una IA fiable. Bruselas: Comisión Europea. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
10. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2019). Recomendation of the Council on Artificial Intelligence. OECD/LEGAL/0449. Disponible en: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449#mainText>
11. Projeto de Lei nº 2338, "Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial", (Brasil), apresentado por Rodrigo Pacheco, año 2023. Disponible en: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233>



12. Monetary Authority of Singapore MAS (S/F). Principles to Promote FEAT in the Use of AI and Data Analytics in Singapore's Financial Sector.
13. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE / Corporación Andina de Fomento CAF (2022). Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe, Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública. Paris: OECD. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/5b189cb4-es>
14. Université de Montréal (2018). Declaración de Montreal para un desarrollo responsable de la Inteligencia Artificial. Montreal. Disponible en: https://declarationmontreal-airesponsable.com/wp-content/uploads/2023/01/ES-UdeM_Decl-IA-Resp_LA-Declaration_v4.pdf
15. Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (236024). Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024 (Reglamento de Inteligencia Artificial). Diario Oficial de la Unión Europea.
16. Comisión Europea (2019). Directrices Éticas para una IA fiable. Bruselas: Comisión Europea. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
17. Congreso Nacional de Chile. (2021). "POLÍTICA NACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL" (Decreto 20). Disponible en: <https://bcn.cl/2uo23>
18. Congreso Nacional de Chile. (2024). ACTUALIZACIÓN DE LA "POLÍTICA NACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL" (Decreto 12). Disponible en: <https://bcn.cl/Gea3QA>
19. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2021). Recomendación de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta (Informe). París, Francia: UNESCO. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_spa/PDF/379949spa.pdf.multi
20. Propuesta: Código de Ética aplicable a la Inteligencia Artificial en la República Bolivariana de Venezuela (2024). Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Telecomunicaciones, CENDIT.